

ADATOK A MÉSZHEGY ÉS A KORRÁZIÓS VÖLGY ORTHOPTERA-FAUNÁJÁNAK MEGISMERÉSÉHEZ

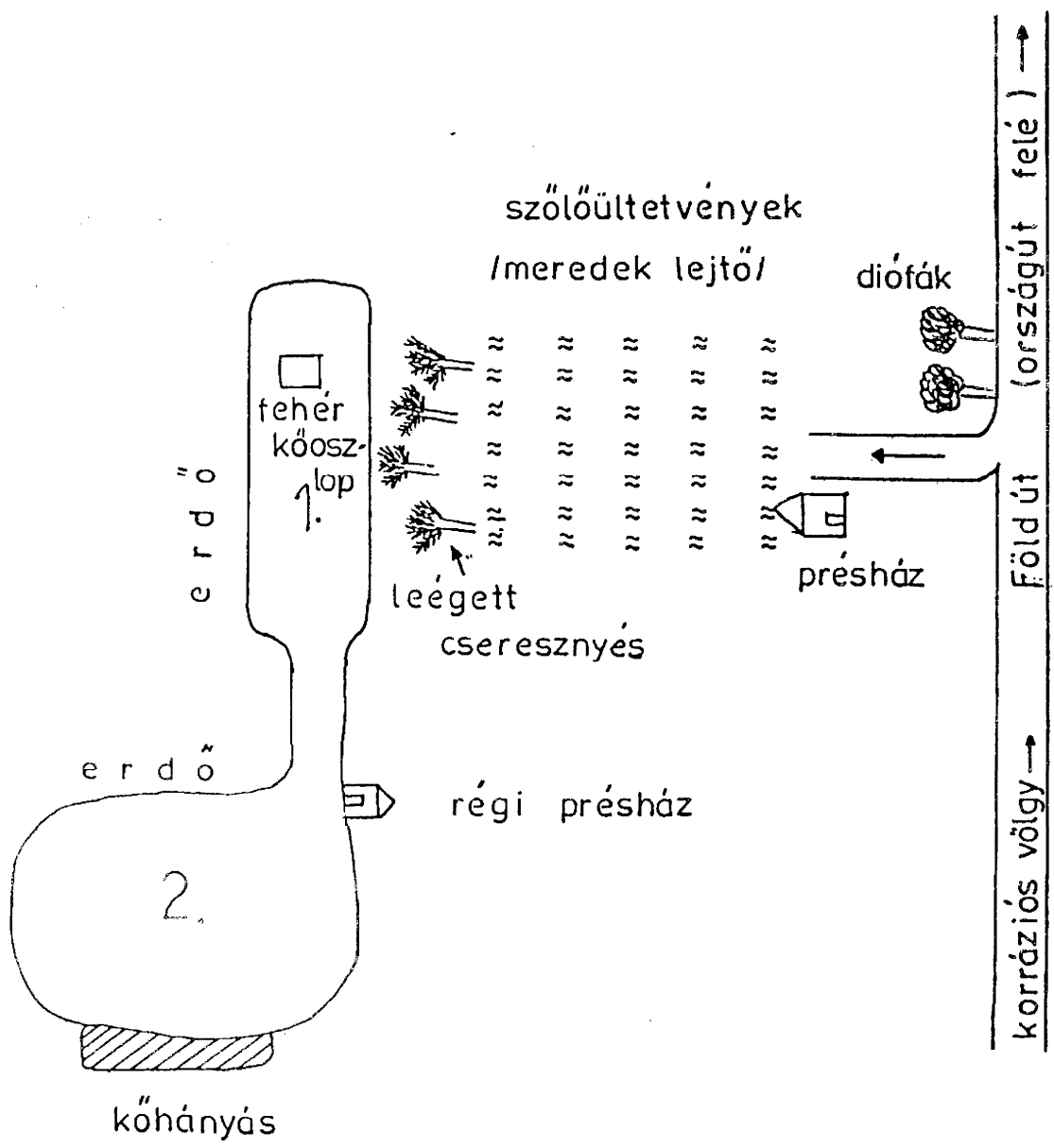
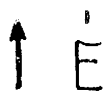
ABSTRACT: Author studied the composition of the Orthoptera - communities during a 2 years-period mostly in a teppe-like habitat on the Mész-Hill and in a corrasion-dale which lies in the South of the "Nagy Eged"-hill. On the Mész-Hill 618 specimens of 12 grasshopper and 8 locust species were collected, in the corrasiondale 1404 specimens of 5 grasshopper and 10 locust species were collected with combined methods of collection by singling and sweeping. The results are summarized in tables 1--8. On the basis of the results the Orthoptera-fauna of the given area, although relatively rich in species, has decreased in general since 1982. It is probable that the likely reason for this change is the increasing agricultural activity in this region.

BEVEZETÉS

A "Főiskola Tudományos Közleményei" c. sorozat legutóbbi számában közzétett tanulmányomban beszámoltam a Bükk-hegység déli részén található, Odorvár közvetlen szomszédságában elhelyezkedő Törökréten folytatott, Orthopterákkal kapcsolatos megfigyeléseimről. Vizsgálataimat más helyekre is kiterjesztettem, nevezetesen az eredetileg vizsgált területhez közel fekvő Nagy-Eged szomszédságában található Mészhegyre és a Szőlöske melletti korráziós völgyre is. Választásom azért esett e két utóbbi helyre, mert -- mint a közölt adatokból is kitűnik -- a vizsgálat időpontjában jelentős faj- és egyedszámmal rendelkező Orthoptera-együttest sikerült megfigyelnem.

VIZSGÁLATI MÓDSZER

Az adott területek Orthoptera-formájának megismerésére vonatkozó módszereimet lényegében az előző tanulmányban közölt formában alkalmaztam, vagyis a próbagyűjtések során szerzett tapasztalatok alapján kijelöltem az egyes mintavételi helyeket. A terepviszonyoknak megfelelően, az adott területekről meghatározott idő alatt válogatás nélkül, az ott előforduló fajokból maximális példányszámot igyekez



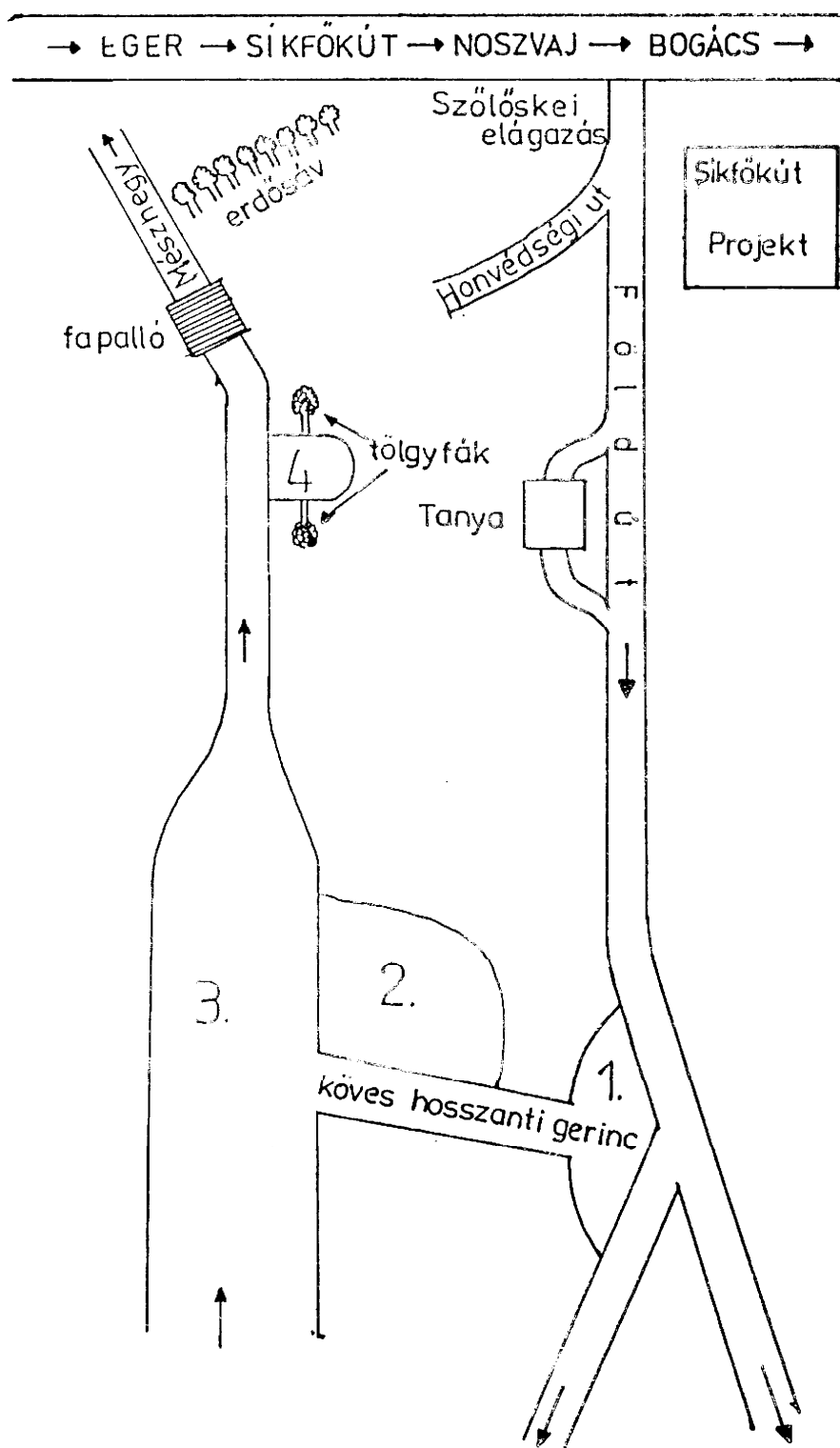
tem begyűjteni egyeléssel, illetve fűhálózással. Itt megjegyezném, hogy a terepviszonyokból adódóan, a gyűjtési terület kb. 100 m²-re szűkült, a gyűjtési idő átlagosan egy órát tett ki. Mivel az egyes mintavételi helyeken több helyen is jelentős kiterjedésű bokros-cserjés részek voltak (főleg a Mészhegyen) így nehezebbé vált a fűhálózással való gyűjtés, az egyelésnél pedig számításba kellett venni, hogy az említett terepviszonyok elsősorban a jól repülő, illetve gyors mozgású szöcske- és sáskafajok begyűjtését nem kis mértékben megnehezítették. Mindezen lehetőségek mellett az egyes helyekről történő mintavételeket az 1981–82 években végeztem évi 3–4 alkalommal a júliustól–szeptemberig terjedő időszakban, mivel ebben a gyűjtési periódusban az adott vizsgálati területeken előfordul. Orthopterák kifejlett példányait sikerült elsősorban begyűjteni, ami viszont a pontos rendszertani meghatározásokat tette lehetővé. Az említett formákban a Mészhegyen 12 szöcske- és 10 sáskafaj 1404, összpéldányszámban 2022 sikerült begyűjteni.

A mintavételi helyek rövid jellemzése

1. *Mészhegy*: A Nagy-Egedtől D-re fekszik, annak közvetlen szomszédságában az Eger–Síkfőkút–Noszvaj–Bogács irányába haladó országút mentén, melynek elhelyezkedését az alábbi térképvázlat szemlélteti.

Alapkőzete andezit-tufa, az 1. számú -- extrém meleg mintavételi hely vegetációjára a sztyeppré, a 2. számúra az irtás-sztyeppré sajátosságok jellemzők az alábbi jellegzetes növényfajokkal: *Centaurea axillaris*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Cytisus austriacus*, *Dianthus pontederæ*, *Digitalis grandiflora*, *Echium russicum*, *Geranium sanguineum*, *Hypochoeris maculata*, *Inula ensifolia*, *Inula salicina*, *Iris veriegata*, *Linaria genistifolia*, *Linum flavum*, *Prunus fruticosa*, *Pulsatilla grandis*, *Peucedanum cervaria*, *Stipa joannis*, *Thymus* sp. *Trifolium pannonicum*, *Trifolium rubens*.

A mintavételi helyeket a Mészhegy tetején jelöltem ki, mivel oldala igen meredek és ez utóbbi jelentős mennyiségben szőlővel van beültetve, miként erre a térképvázlat is utal. Több évvel ezelőtt gyümölcsös-kultúra (főként cseresznyés) volt itt, amelynek jelentős része tűzvész következtében elpusztult. Az érdekesség kedvéért említeném meg, hogy 1982. július 27-én a nálunk védett fajként nyilvántartott *Saga pedo* 3 példányát sikerült itt megtalálnom, mégpedig az 1. gyűjtőhelyen 2, a 3. gyűjtőhelyen 1 egyedet. A későbbi mintavételek alkalmával az említett ritka faj egyetlen példányával sem találkoztam.



2. *Korráziós völgy*: A mészhegy közvetlen szomszédságában található az Eger--Síkfőkút--Noszvaj--Bogács felé haladó országút mentén fekszik a Szőlőskei elágazástól D-re, kb. 4 km. távolságban. Elhelyezkedését a mellékelt térképvázlat szemlélteti.

Alapközete andezit-tufa, talaja rendkívül köves és gyengén termő, az intenzív legeltetés miatt erősen degradált. Érdekessége és jellegzetessége, hogy -- a mintavételek idején -- jelentős számban fordult itt elő a *Phleum phleoides* és a botanikai különlegességnek számító, védett *Pulsatilla zimmermannii* több példánya is.

Vegetációja az egyes mintavételi helyeken igen változatos képet mutat: az 1. gyűjtőhelyen közvetlen az út mentén az elágazás mellett található, fekvése az összes mintavételi hely között a legmagasabb, talaja rendkívül köves, kopáros-sztyepp jellegű, jellemző növénye a *Minuartia frutescens*.

A 2. számú hely alacsonyabban fekvő tálszerű mélyedés, üde sztyeppréteg jellegét mutat, míg a 3. mintavételi hely a legalsó sík rész legelő-sztyepp sajátosságokkal rendelkezik. Ez utóbbi folytatásában található a 4. mintavételi hely, mely erdős-sztyepp szegélynek tekinthető.

Az említett gyűjtőhelyeket egybevetve, a korráziós völgy jellemző flóráját az alábbi növényfajok adják: *Carlina vulgaris*, *Festuca rupicola*, *Filipendula hexapetala*, *Fragaria vesca*, *Galium verum*, *Geranium sanguineum*, *Minuartia frutescens*, *Pulsatilla zimmermannii*, *Rumex acetosa*, *Rumex acetosella*, *Silene otites*.

A vizsgálati területeken begyűjtött anyag faji összetételét, egyedszámát, dominanciáját, valamint életforma és faunaelem jellegét az alábbi táblázatok foglalják össze.

1. táblázat: Mészhegy

F a j o k	Egyedszám	Dominancia	Életforma	Faunaelem
<i>Tettigonoidea</i>				
1. <i>Phaneroptera falcata</i>	56	0,090	Th.	Hol.
2. <i>Leptophyes albobittata</i>	52	0,084	Ch.	Eu.
3. <i>Pholidoptera fallax</i>	41	0,066	Th.	Pont.
4. <i>Platycleis grisea</i>	40	0,064	Th.	Eu.
5. <i>Bicolorana bicolor</i>	23	0,037	Th.	Szib.
6. <i>Ephippigera ephippiger</i>	6	0,009	Th.	Hol.
7. <i>Rhacocleis germanica</i>	5	0,008	Th.	Pont

F a j o k	Egyedszám	Dominancia	Életforma	Faunaelem
8. <i>Conocephalus fuscus</i>	3	0,004	Ch.	Euszib-pol.
9. <i>Saga pedo</i>	3	0,004	Th.	Eu.
10. <i>Isophya pyrenaea</i>	1	0,001	Ch.	Eu.
11. <i>Pachytrachis gracilis</i>	1	0,001	Th.	Pont.
12. <i>Pholidoptera cinerea</i>	1	0,001	Th.	Eu.

Acridoidea

1. <i>Stenobothrus crassipes</i>	81	0,131	Ch.	Pont
2. <i>Euthysthira brachyptera</i>	79	0,127	Ch.	Szib.
3. <i>Glyptobothrus apricarius</i>	63	0,101	Ch.	Szib.
4. <i>Calliptamus italicus</i>	59	0,095	Ch-geo.	Hol.
5. <i>Stenobothrus lineatus</i>	59	0,095	Ch.	Szib.
6. <i>Chorthippus longicornis</i>	17	0,027	Ch.	Szib.
7. <i>Glyptobothrus brunneus</i>	16	0,025	Ch.	Euszib-pol.
8. <i>Chorthippus dorsatus</i>	2	0,003	Ch.	Szib

2. táblázat: korráziós völgy

Tettigonoidea

1. <i>Bicolorana bicolor</i>	53	0,037	Th.	Szib.
2. <i>Leptophyes albobittata</i>	39	0,027	Ch.	Eu.
3. <i>Platycleis grisea</i>	31	0,022	Th.	Eu.
4. <i>Phaneroptera falcata</i>	10	0,007	Th.	Hol.
5. <i>Isophya pyrenaea</i>	3	0,002	Ch.	Eu.

Acridoidea

1. <i>Euchorthippus declivus</i>	361	0,257	Ch.	Ka.
2. <i>Chorthippus longicornis</i>	303	0,215	Ch.	Szib.
3. <i>Stenobothrus crassipes</i>	174	0,123	Ch.	Pont.
4. <i>Glyptobothrus apricarius</i>	170	0,121	Ch.	Szib.
5. <i>Stenobothrus lienatus</i>	146	0,103	Ch.	Szib.
6. <i>Glyptobothrus brunneus</i>	42	0,029	Ch.	Euszib-pol.
7. <i>Euthysthira brachyptera</i>	41	0,029	Ch.	Szib.

F a j o k	Egyedszám	Dominancia	Életforma	Faunaelem
8. Chorthippus dorsatus	16	0,011	Ch.	Szib.
9. Psophus stridulus	7	0,004	Ch.	Euszib-pol.
10. Oedipoda coerulescens	3	0,002	Geo.	Hol.

Jelmagyarázat:

Ch.:	Chortobiont	Ka.:	Kaspi
Th.:	Thamnobiont	Szib.:	Szibériai
Geo.:	Geobiont	Hol.:	Holomediterrán
Ch-geo.:	Chorto-geobiont	Pont.:	Pontomediterrán
Eu.:	Európai	Euszib-pol.:	Euroszibériai-policentrikus

A dominanciaviszonyok rétékelése

A két vizsgálati évben (1981, 1982) a lényegében azonos módon és időszakban begyűjtött anyag elemzése alapján a dominancia viszonyokat, illetve ezek változásait, valamint a vizsgált területekre jellemző fajösszetételt követtem nyomon.

Az adott területre jellemző alapfaunát mindkét esetben azon fajokból állítottam össze, melyek a vizsgálati években valamennyi mintavételi helyen kisebb-nagyobb eltéréssel, de folyamatosan jelen voltak. Ennek értelmében a *Mészhegy* alapfaunáját az alábbi fajok adják: a *Stenobothrus crassipes*, *Glyptobothrus brunneus* és a *Glyptobothrus apricarius*, mely fajok 1981-ben magasabb dominancia értéket mutattak, míg a *Stenobothrus lineatus* esetében ez 1982-re esett.

Ingadozó, illetve alacsonyabb gyakoriságú a *Chorthippus longicornis*, *Phaneroptera falcata* és a *Rhacocleis germanica*, melyek száma 1981-ben volt magasabb, ugyanakkor az *Ephippigera ephippiger* 1982-ben teljesen eltűnt mindkét mintavételi helyről. Az *Euthysthira brachyptera* mindkét évben csak a 2. helyen volt jelen nagyjából azonos gyakorisággal, míg a *Calliptamus italicus*, *Platycleis grisea*, *Pholidoptera fallax* és a *Leptophyes albivittata* gyakorisága 1982-ben volt nagyobb.

Kis egyedszámban, illetve alkalmilag fordultak elő a *Chorthippus dorsatus*, valamint a *Conocephalus fuscus*, *Pachytrachis gracilis* és a *Saga pedo*, ezen utóbbi szöcskefajok állatföldrajzilag színező elemeknek tekinthetők.

A *korráziós völgy* domináns fajai a *Glyptobothrus brunneus*, *Glyptobothrus apricarius* és a *Stenobothrus crassipes*, ezek száma 1982-re növekedett, míg ugyanabban az évben a szintén alapfaunához tartozó *Euchorthippus declivus* csökkenő tendenciát mutatott.

Annak ellenére, hogy valamennyi mintavételi helyen nem fordultak elő, szintén nagy gyakorisági értékkel rendelkezik a *Stenobothrus lineatus*, *Chorthippus longicornis*, *Bicolorana bicolor* és a *Leptophyes albobittata*, melyek 1982-ben emelkedő gyakorisági tendenciát mutattak. Kisebb számban és helyhez kötöttebben fordult elő az *Euthysthira brachyptera*, mely mindkét évben közel azonos dominanciával, de csak a 2. és 4. gyűjtőhelyen volt jelen. A *Platycleis grisea* gyakorisága 1982-ben magasabb volt, jelenléte az 1. és 2. helyekre esett.

Phaneroptera falcata száma szintén 1982-ben volt nagyobb a 2. és 4. mintavételi helyeken, míg a *Chorthippus dorsatus* gyakoriságának növekedése ugyanebben az évben a 2., 3. és 4. helyekre jellemző.

Alkalmilag, kis egyedszámban jelentkezett 1981-ben a *Psophus stridulus*, míg az *Oedipoda coerulescens* és az *Isophya pyrenaea* jelenléte 1982-ben volt észlelhető.

A faj- és életforma diverzitás elemzése

Az 1981-82. gyűjtési évek összesített dominancia adataiból a Shannon-Weaver összefüggés segítségével kiszámítottam a fajdiverzitást, mely a minta összetételét a fajgazdagság, valamint a faj gyakorisági eloszlás alapján adja meg:

$$\begin{aligned}
 - H \sum &= p_i \cdot \ln p_i \\
 - H &= \text{diverzitás értéke} \\
 \text{ahol } p_i &= \text{relatív gyakoriság} \\
 \ln p_i &= \text{relatív gyakoriság természetes alapú logaritmusa} \\
 \sum &= \text{összegzési utasítás}
 \end{aligned}$$

Mindkét vizsgált terület esetében a mintavételi helyről begyűjtött egyedek éves összmennyiségi értékei, valamint az éves fajdiverzitások 1981-ről 1982-re növekvő tendenciát mutatnak, miként ez az alábbi táblázatokból is kitűnik.

3. táblázat: Mészhegy

Év:	1981.	1982.
Összmennyiség	245	373
Fajdiverzitás	2,2	2,34

4. táblázat: korráziós völgy

Év:	1981.	1982.
Összmennyiség	640	764
Fajdiverzitás	1,86	2,1

Ez a jelenség azzal függ össze, hogy az egyes mintavételi helyeken előforduló fajok összpéldányszámában nincsenek kiemelkedő eltéréseket mutató értékek, erről tájékoztatnak az alábbi táblázatok:

5. táblázat: Mészhegy

F a j o k :	1981	É v e k 1982	Összpéldányszám
<i>Tettigonoidea</i>			
1. Bicolorana bicolor	10	13	23
2. Conocephalus fascus	-	3	3
3. Ehippiger ehippiger	6	-	6
4. Isophya pyrenaea	-	1	1
5. Leptophyes albobittata	-	43	52
6. Pachytrachis gracilis	-	1	1
7. Phaneroptera falcata	27	29	56
8. Pholidoptera cinerea	1	-	1
9. Pholidoptera fallax	12	29	41
10. Platycleis grisea	8	32	40
11. Rhacocleis germanica	1	4	5
12. Saga pedo	-	3	3
<i>Acridoidea</i>			
1. Calliptamus italicus	8	51	59
2. Chorthippus dorsatus	-	2	2
3. Chorthippus longicarnis	11	6	17
4. Euthystira brachyptera	26	53	79
5. Glyptobothrus apricarius	42	21	63
6. Glyptobothrus brunneus	11	5	16
<hr/>			
F a j o k :	1981	É v e k 1982	Összpéldányszám
<hr/>			
7. Stenobothrus crassipes	48	33	81
8. Stenobothrus lineatus	15	44	59

A táblázatokból egyértelműen kitűnik, hogy 1981-ről 1982-re emelkedés figyelhető meg a fajszámban és az egyedszámban egyaránt.

6. táblázat: korráziós völgy

F a j o k :	1981	É v e k 1982	Összpéldányszám
<i>Tettigonoidea</i>			
1. Bicolorana bicolor	14	39	53
2. Isophya pyrenaea	-	3	3
3. Leptophyes albovittata	24	15	39
4. Phaneroptera falcata	4	6	10
5. Platycleis grisea	9	22	31
<i>Acridoidea</i>			
1. Chorthippus dorsatus	-	16	16
2. Chorthippus longicornis	164	139	303
3. Euchorthippus declivus	202	159	361
4. Euthystira brachyptera	11	30	41
5. Glyptobothrus apricarius	54	116	170
6. Glyptobothrus brunneus	20	22	42
7. Oedipoda coerulescens	2	1	3
8. Psophus stridulus	7	-	7
9. Stenobothrus crassipes	62	112	174
10. Stenobothrus lineatus	62	84	146

A szöcskék közül 1982-ben magasabb egyedszámmal jelent meg a xero-mezofil *Bicolorana bicolor*, valamint a xerofil *Platycleis gnisea*., míg a sáskák esetében 1981-re jellemző a mezofil *Chorthippus*, *longicornis*, valamint a tömegfajként jelenlévő xero-mezofil *Euchorthippus declivus* magasabb száma. Érdekes jelenség, hogy a szintén tömegfajnak számító xerofil *Glyptobothrus apricarius* mennyisége, viszont 1982-ben jelentős növekedést mutat 1981-hez képest, hasonló a helyzet a szintén xerofil *Stenobothrus crassipes* esetében is. Az említett jelenségekből arra lehet következtetni, hogy az 1982. év szárazabb volt az előzőhöz képest.

Az azonos életformát és fanuelem jelleget mutató fajok gyakorisági adatainak összegzése révén -- ugyanezen képlet segítségével -- kiszámítottam az életforma és faunaelem diverzitás éves értékeit is, melyeket az egyes életformák és fanulamelek relatív gyakoriságának feltüntetésével az alábbi táblázatokban foglaltam össze:

7.1. táblázat: Életforma diverzitás
(Mészhegy)

Életformák	1981.	1982.
Chortobiont	0,661	0,565
Chorto-geobiont	0,032	0,136
Geobiont	-	-
Thamnobiont	0,265	0,297
Életforma-div/év	0,731	0,950

7.2. táblázat: Életforma-diverzitás
(korráziós völgy)

Életformák	1981.	1982.
Chortobiont	0,937	0,910
Chorto-geobiont	-	-
Geobiont	0,003	0,001
Thamnobiont	0,042	0,087
Életforma div/év	0,2000	0,298

Az életforma diverzitás/év értékek a Mészhegy esetében 1981-ről 1982-re erőteljes növekedést mutatnak, míg a korráziós völgy esetében ez az emelkedő tendencia ha kisebb mértékben is, de szintén megfigyelhető.

8.1. táblázat: Faunaelem diverzitás
(Mészhegy)

Faunaelemek	1981.	1982.
Holomediterrán	0,167	0,214
Szibériai	0,424	0,372
Euroszibériai-policentrikus	0,044	0,021
Európai	0,073	0,289
Pontomediterrán	0,248	0,176
Faunaelem div/év	1,310	1,420

8.2. táblázat: Faunaelem diverzitás
(korráziós völgy)

Faunaelemek	1981.	1982.
Holomediterrán	0,009	0,009
Szibériai	0,476	0,554
Euszibériai-policentrikus	0,050	0,028
Európai	0,051	0,052
Pontomediterrán	0,096	0,146
Kaspi	0,315	0,208
Faunaelem div/év	1,266	1,210

A faunaelem diverzitás/év értékek a Mészhegy esetében 1981-ről 1982-re egy kismértékű emelkedést mutatnak, míg a korráziós völgnél ez az eset fordított. A Mészhegy esetében a holomediterrán és a pontomediterrán életformák magasabb diverzitása "mediterránabb" jelleget ad, míg a korráziós völgyben a Kaspi típus jelenléte egy "alföldibb" sajátosságot kölcsönöz.

A vizsgálati eredmények kiértékelése

A vizsgálat időtartama alatt, az adott területekről begyűjtött faj- és egyedszám alapján (a Mészhegyről 12 szöcske- és 8 sáskafaj 618 példánya, a korráziós völgyből pedig 5 szöcske- és 10 sáskafaj 1404 egyede) megállapítható, hogy mindkét területen aránylag változatos összetételű, fajgazdag Orthoptera együttes fordult elő, melyet mindkét esetben 3 féle életformával, a Mészhegy esetében 5, a korráziós völgnél 6 féle faunaelemmel lehet jellemezni. Az életformák közül a Mészhegyen nem fordult elő a kopár vidékre jellemző geobiont, a korráziós völgyből hiányzott a gyp-kopár átmeneti területeken megtalálható chorto-geobiont életforma.

Az éves faj- és életforma, valamint faunaelem diverzitások számának alakulásából levonható az a következtetés, hogy a Mészhegy "színesebb" és fajgazdagabb faunával rendelkezett a gyűjtési időszakban, mint a korráziós völgy, egyértelműen "jobb" volt az 1982. év.

Végezetül szeretném megemlíteni, hogy az említett két gyűjtési év utáni időszakban a mindkét területen történt további mintavételek során egyre kevesebb

Orthopterát sikerült megfigyelnem, ezért szorítkoztam jelen munkámban csupán az 1981–82 évek adatainak közlésére.

Az Orthopterák számának rohamos csökkenése valószínűleg azzal függ össze, hogy a korábbi mintavételi területeket időközben jórészt kulturterületté alakították. Természetesen nem vitatom, hogy a mai nehéz gazdasági körülmények között lényegesen nagyobb a szükséglet a korábbi évekhez viszonyítva újabb, mezőgazdaságilag hasznosítható területek iránt, de azt sem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a nem kellően átgondolt és megalapozott természetátalakító tevékenység során esetleg jóvátehetetlen károk keletkeznek természetes növény- és állatvilágunkban, melyre sajnos a gazdasági élet más régióiban is bőven találunk napjainkban példákat.

- Adamovic Z. R. (1971): Orthoptera of the dry, grassy habitats of the Djerdap gorge and its surrounding country, NE Serbia. Acta Ent. Jug. 7. 1. p. 11–28. Zagreb.
- Bartos L. (1990): Összehasonlító faunisztikai vizsgálatok a Bükk-hegység déli részének Orthopteráin. Főisk. Tud. Közl.
- Boldogh I. (1970): Összehasonlító vizsgálatok hazai száraz-gyepek, ill. karsztbokorerdő-gyep mozaik komplexek egyenesszárnyú (Orthoptera) együtteseinek zoocönológiai viszonyairól. Szakdolgozat. KLTE Állattani Tanszék, Debrecen.
- Móczár L. (1969): Állathatározó I. kötet. Tankönyvkiadó Bp.
- Nagy B. (1943): Adatok a Tiszántúl Orthoptera-faunájának ismertetéséhez. Fol. Ent. Hung. VIII. 1–4. p. 33–44. Bp.
- (1944): A Hortobágy sáska- és szöcskevilága II. Közl. a debreceni Tudományegyetem Állattani Int.-ből, Debrecen
- (1948): On the Orthoptera fauna of the Tihany peninsula (Lake Balaton, western Hungary). Archiv. Biol. Hung. II. 18. p. 59–64.
- (1953): Bátorliget egyenesszárnyú-faunája Orthoptera-Saltatoria. In Székessy, V.
- (1953): Bátorliget élővilága p. 187–193. Bp.
- (1958): Ökológiai és faunisztikai adatok a Kárpát medence sáskáinak ismeretéhez. Fol. Ent. Hung. XI. 9. p. 218–230.
- Rácz I. (1973): Összehasonlító vizsgálatok északkelet-magyarországi homok- lösz- és szikespusztai gyepek Orthopteráin. Szakdolgozat. KLTE Állattani Tanszék Debrecen.
- Stebaev. I. V., Naplekova. N. N. and Vokovincer. V. V. (1968): Epigaise Zoo-Mikrobionten - Komplexe mit Orthopteren und Tenebrioniden im Südöstlichen Altaj-Gebirge und ihre Beziehungen zu bodenbildenden Prozessen. Pedobiologia 8:345–386.
- Varga Z. (1960): Összehasonlító vizsgálatok hazai száraz gyepek Orthoptera-társulásairól. Kézirat.